

2001-246716



Name of Documents: Patent Application
Docket Number: 311293
Date of Filing: August 15, 2001
To: Director of the Patent Office, Esq.
IPC: G02F 1/13
C09K 19/00
Title of the Invention: Optical Film using liquid crystal compound, ellipsoidal polarizing plate and liquid crystal display

Inventor(s):
Address: c/o Fuji Photo Film Co., Ltd.,
No. 210, Nakanuma, Minami-ashigara-shi, Kanagawa, 250-0123 Japan
Name: Atsuhiko Ohkawa

Applicant(s):
Registration Number: 000005201
Name: FUJI PHOTO FILM CO., LTD.

Agent:
Registration Number: 100074675
Patent Attorney
Name: Yasuo Yanagawa
Telephone Number: 03-3358-1798

List of the Filed Material:
Name of the material; Specification one (1)
Drawing one (1)
Abstract one (1)

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 8月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-246716

[ST.10/C]:

[JP2001-246716]

出 願 人

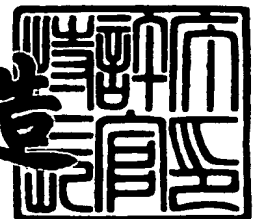
Applicant(s):

富士写真フイルム株式会社

2002年 2月 1日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3003821

【書類名】 特許願

【整理番号】 311293

【提出日】 平成13年 8月15日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13
C09K 19/00

【発明の名称】 液晶化合物を用いた光学フィルム、偏光板、液晶表示装置

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 富士写真フィルム株式会社内

【氏名】 大川 敦裕

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100074675

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳川 泰男

【電話番号】 03-3358-1798

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 055435

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶化合物を用いた光学フィルム、偏光板、液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明支持体上に、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に反射または散乱する偏光選択層が形成されている光学フィルムにおいて、偏光選択層が下記式（I）で表される化合物を含有することを特徴とする光学フィルム：



〔式中、 Ar^1 は、芳香族炭化水素基もしくは芳香族ヘテロ環基であり； Ar^2 は二価の芳香族炭化水素基もしくは芳香族ヘテロ環基であり； Het は芳香族 6 員ヘテロ環基であり；そして、 l 、 m 、 n は、それぞれ独立に、1、2または3である〕。

【請求項 2】 偏光選択層が光学的等方性相と光学的異方性相からなる請求項 1 に記載の光学フィルム。

【請求項 3】 光学的異方性相が式（1）で表される化合物を含む請求項 2 に記載の光学フィルム。

【請求項 4】 フィルム面に垂直な偏光面において、最大の全光線透過率が 75%以上であり、最小の全光線透過率が 60%未満である請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の光学フィルム。

【請求項 5】 フィルム面内の方向において、光学的等方性相と光学的異方性相との最小の屈折率差が 0.05 未満である請求項 2 に記載の光学フィルム。

【請求項 6】 式（I）で表される化合物が重合性基を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光学フィルム。

【請求項 7】 光学的等方性相と光学的異方性相のいずれかが不連続相で、不連続相の円形近似の平均粒径が 0.01～10.0 μm であることを特徴とする請求項 2 に記載の光学フィルム。

【請求項 8】 光学的等方性相が連続相で、光学的異方性相が不連続相であることを特徴とする請求項 2 に記載の光学フィルム。

【請求項 9】 偏光選択層が、10.0 倍以下の延伸により形成されている

請求項 1 に記載の光学フィルム。

【請求項 1 0】 請求項 1 に記載の偏光選択層を有する光散乱型偏光選択素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光選択素子とが積層されている偏光板であって、光散乱型偏光選択素子の偏光選択層が光学的等方性相と光学的異方性相とからなり、光散乱型偏光選択素子のフィルム面に垂直な偏光面において、最大の全光線透過率が 7 5 % 以上であり、最小の全光線透過率が 6 0 % 未満であり、そして、全光線透過率が最大となる偏光面を有する軸と光吸収型偏光選択素子の透過軸とが実質的に平行であることを特徴とする偏光板。

【請求項 1 1】 透明電極、画素電極を有する一対の基板と、その基板間に液晶性化合物が封入された液晶セルとその外側に配置された一対の偏光板からなる液晶表示装置において、該液晶セルのバックライト側偏光板とバックライトとの間に請求項 1 に記載の光学フィルムを配置していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 1 2】 バックライト、偏光板、液晶セル、そして偏光板がこの順に積層されている液晶表示装置であって、バックライトと液晶セルとの間の偏光板が請求項 1 に記載の偏光選択層を有する光散乱型偏光選択素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光選択素子とが積層されている偏光板であり、光散乱型偏光選択素子の偏光選択層が光学的等方性相と光学的異方性相とからなり、光散乱型偏光選択素子のフィルム面に垂直な偏光面において、最大の全光線透過率が 7 5 % 以上であり、最小の全光線透過率が 6 0 % 未満であり、そして、全光線透過率が最大となる偏光面を有する軸と光吸収型偏光選択素子の透過軸とが実質的に平行であることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、透明支持体上に、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に反射または散乱する偏光選択層が形成されている光学フィルム、およびそれを

用いた偏光板と液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

太陽光のような自然光やランプのような通常の人為的光源からの光は無偏光（ランダム偏光）であるが、偏光板を用いることで偏光（直線偏光、円偏光、楕円偏光）成分を取り出すことができる。取り出した偏光は、様々な光学機器に利用できる。現在広く普及している液晶表示装置は、偏光の性質を利用して画像を表示する装置であるとも言える。

広義の偏光板には、直線偏光板、円偏光板および楕円偏光板が含まれる。ただし、通常の（狭義の）偏光板は、直線偏光板を意味する。本明細書においても、特に規定しない「偏光板」は、直線偏光板を意味する。直線偏光板は、最も基本的な偏光板である。円偏光板は、一般に、直線偏光板と $\lambda/4$ 板との直線偏光板の積層体である。楕円偏光板は、一般に、直線偏光板と $\lambda/4$ 板以外の位相差板との積層体である。従って、様々な（広義の）偏光板において、直線偏光板の光学的な機能が重要である。

【0003】

直線偏光板としては、一般にポリビニルアルコール系フィルムからなる光吸収型偏光板が用いられている。ポリビニルアルコール系偏光板は、ポリビニルアルコール系フィルムを延伸しヨウ素または二色性染料を吸着するのにより製造する。偏光板の透過軸（偏光軸）は、フィルムの延伸方向に垂直な方向に相当する。

光吸収型偏光板は、偏光軸に平行な偏光成分のみを透過して、それと直交方向の偏光成分を吸収する。従って、光の利用効率は、理論的に50%以下（実際にはさらに低い値）である。

【0004】

偏光板の光の利用効率を向上させるため、光吸収型偏光板に代えて、または光吸収型偏光板に加えて、光散乱型偏光板を使用することが提案されている。光散乱型偏光板も、光吸収型偏光板と同様に、偏光軸と平行な偏光成分のみを透過する。ただし、光散乱型偏光板では、偏光軸と直交方向の偏光成分を吸収せずに前

方もしくは後方に散乱し、偏光板の光の利用効率を向上させる。

光散乱型偏光板による光の利用効率改善の機構は以下のように複数ある。

【 0 0 0 5 】

(A) 前方散乱光の偏光解消によるもの

光散乱型偏光板では、偏光軸と直交方向の偏光成分は前方もしくは後方に散乱される。このうち前方散乱された光が偏光解消され、前方散乱光の偏光方向が入射光の偏光方向から回転することにより、光散乱型偏光板の偏光軸方向の偏光成分が入射光よりも増加する。光散乱型偏光子において、厚み方向に多数の粒子が存在する場合には、多重散乱により偏光解消の程度が強くなる。このように、散乱型偏光板を使用する場合には、前方散乱光の偏光解消により光吸収型偏光板のみを使用する場合よりも光の利用効率が向上する。

【 0 0 0 6 】

(B) 後方散乱光の再利用（偏光解消）によるもの

光散乱型偏光板の偏光軸と直交方向の偏光成分のうち後方散乱された光は、後方散乱される際に偏光解消される。後方散乱された光は、光源であるバックライトの背面に配置された金属反射板により反射され、再度光散乱型偏光板へ入射する。ここで、再入射する光は後方散乱する際に偏光解消を受け、散乱型偏光板の偏光軸と平行方向の偏光成分が生じており、この偏光成分は散乱型偏光子を透過する。このように、光散乱型偏光子による後方散乱と金属反射板での反射を繰り返すことにより光の利用効率を向上させることができる。

【 0 0 0 7 】

(C) 後方散乱光の再利用（偏光方向の回転）によるもの

$\lambda/4$ 板と金属反射板とを配置した光学系に、 $\lambda/4$ 板の遅相軸と 45° をなすように直線偏光を入射させると、偏光方向が入射光と 90° 回転した反射光が戻ってくる。光散乱型偏光板と金属反射板（バックライトの背面に配置される）との間に、 $\lambda/4$ 板を光散乱型偏光板の偏光軸と $\lambda/4$ 板の遅相軸が 45° をなすように配置することによって上記と同じ効果が得られる。

光散乱型偏光板において後方散乱された光の偏光方向の分布は、光散乱型偏光板の偏光軸と直交方向が大きい。この後方散乱された光が $\lambda/4$ 板を透過して金

属反射板により反射され再度、光散乱型偏光板に入射する光の偏光方向の分布は、光散乱型偏光板の偏光軸に平行方向に大きくなっており、偏光軸に平行な偏光成分は光散乱型偏光板を透過する。このように、光散乱型偏光板と金属反射板との間に $\lambda/4$ 板を配置することにより、光の利用効率を向上させることができる。

【 0 0 0 8 】

光散乱型偏光板については、特開平 8 - 7 6 1 1 4 号、同 9 - 2 7 4 1 0 8 号、同 9 - 2 9 7 2 0 4 号、特表平 1 1 - 5 0 2 0 3 6 号、同 1 1 - 5 0 9 0 1 4 号の各公報および米国特許 5 7 8 3 1 2 0 号、同 5 8 2 5 5 4 3 号、同 5 8 6 7 3 1 6 号明細書に記載がある。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

従来の光散乱型偏光板のうち、特開平 8 - 7 6 1 1 4 号、同 9 - 2 7 4 1 0 8 号、特表平 1 1 - 5 0 2 0 3 6 号、同 1 1 - 5 0 9 0 1 4 号の各公報および米国特許 5 7 8 3 1 2 0 号、同 5 8 2 5 5 4 3 号、同 5 8 6 7 3 1 6 号明細書に開示されている光散乱型偏光板は、光吸収型偏光板と同様にポリマーフィルムの延伸により製造している。ポリマーフィルムの延伸による製造方法では、2.0 倍以上の高い延伸倍率を必要とするため、フィルム面内の延伸むらが生じやすく、大面積にわたって均一な散乱特性を得ることは困難である。

特表平 1 1 - 5 0 2 0 3 6 号公報記載の光散乱型偏光板は、ポリマーフィルム中に液晶を分散し、電場または磁場を印加する方法で光学的異方性化合物（液晶）を配向させている。しかし、電場または磁場を大面積に均一に印加することは困難であり、大面積にわたって均一な散乱特性を得ることは困難である。

しかも上記のような光散乱型偏光板の面内の散乱特性の不均一性は、液晶表示装置の面内の輝度のむらにつながる。

本発明の目的は、偏光板の光利用効率を向上させ、且つその散乱特性の制御が容易であり、かつ大面積にわたって均一かつ大きな散乱特性を示す偏光選択性光学フィルム、およびこれらを達成する新規な化合物を提供することである。

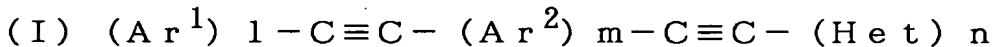
【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的は、下記（１）～（９）の光学フィルム、下記（１０）の偏光板および下記（１１）、（１２）の液晶表示装置により達成された。

（１） 透明支持体上に、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に反射または散乱する偏光選択層が形成されている光学フィルムにおいて、偏光選択層が下記式（Ⅰ）で表される化合物を含有することを特徴とする光学フィルム：

【 0 0 1 1 】



〔式中、 Ar^1 は、芳香族炭化水素基もしくは芳香族ヘテロ環基であり； Ar^2 は二価の芳香族炭化水素基もしくは芳香族ヘテロ環基であり； Het は芳香族６員ヘテロ環基であり；そして、 1 、 m 、 n は、それぞれ独立に、 1 、 2 または 3 である〕。

（２） 偏光選択層が光学的等方性相と光学的異方性相からなる（１）に記載の光学フィルム。

（３） 光学的異方性相が式（１）で表される化合物を含む（２）に記載の光学フィルム。

（４） フィルム面に垂直な偏光面において、最大の全光線透過率が 75% 以上であり、最小の全光線透過率が 60% 未満である（１）ないし（３）のいずれか１つに記載の光学フィルム。

（５） フィルム面内の方向において、光学的等方性相と光学的異方性相との最小の屈折率差が 0.05 未満である（２）に記載の光学フィルム。

（６） 式（１）で表される化合物が重合性基を有することを特徴とする（１）に記載の光学フィルム。

【 0 0 1 2 】

（７） 光学的等方性相と光学的異方性相のいずれかが不連続相で、不連続相の円形近似の平均粒径が $0.01 \sim 10.0 \mu m$ であることを特徴とする（２）に記載の光学フィルム。

（８） 光学的等方性相が連続相で、光学的異方性相が不連続相あることを特徴とする（２）に記載の光学フィルム。

(9) 偏光選択層が、10.0倍以下の延伸により形成されている(1)に記載の光学フィルム。

(10) (1) 記載の偏光選択層を有する光散乱型偏光選択素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光選択素子とが積層されている偏光板であって、光散乱型偏光選択素子の偏光選択層が光学的等方性相と光学的異方性相とからなり、光散乱型偏光選択素子のフィルム面に垂直な偏光面において、最大の全光線透過率が75%以上であり、最小の全光線透過率が60%未満であり、そして、全光線透過率が最大となる偏光面を有する軸と光吸収型偏光選択素子の透過軸とが実質的に平行であることを特徴とする偏光板。

【0013】

(11) 透明電極、画素電極を有する一対の基板と、その基板間に液晶性化合物が封入された液晶セルとその外側に配置された一対の偏光板からなる液晶表示装置において、該液晶セルのバックライト側偏光板とバックライトとの間に(1)に記載の光学フィルムを配置していることを特徴とする液晶表示装置。

(12) バックライト、偏光板、液晶セル、そして偏光板がこの順に積層されている液晶表示装置であって、バックライトと液晶セルとの間の偏光板が(1)記載の偏光選択層を有する光散乱型偏光選択素子と、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に吸収する偏光選択層を有する光吸収型偏光選択素子とが積層されている偏光板であり、光散乱型偏光選択素子の偏光選択層が光学的等方性相と光学的異方性相とからなり、光散乱型偏光選択素子のフィルム面に垂直な偏光面において、最大の全光線透過率が75%以上であり、最小の全光線透過率が60%未満であり、そして、全光線透過率が最大となる偏光面を有する軸と光吸収型偏光選択素子の透過軸とが実質的に平行であることを特徴とする液晶表示装置。

【0014】

なお、本明細書において、「光学的等方性」とは複屈折が0.05未満であることを意味し、「光学的異方性」とは複屈折が0.05以上であることを意味する。

【 0 0 1 5 】

【発明の効果】

本発明の偏光選択層は光学的等方性相と光学的異方性相とからなり、光学的等方性相と光学的異方性相のいずれかが不連続相で、もう一方が連続相である。本発明において好ましくは光学的異方性相が不連続相である場合である。

【 0 0 1 6 】

そのような形態を例に説明すると、あらかじめ式（I）で表される液晶が分散された塗布液を塗布のみによって、あるいは熱または光照射することにより相分離を引き起こして白濁している。このうち連続相は複屈折0.05未満の光学的等方性を有し、不連続相（分散相）は複屈折0.05以上の光学的異方性を有しているが、その異方性の一方の軸から見た屈折率が光学的に等方な相の屈折率とほぼ同じ場合、偏光面がその軸を含む面内に所定の偏光は散乱することなく透過する。一方、この偏光と直交する偏光面を有する偏光は光学的異方相と光学的等方相の屈折率差によって散乱する。

【 0 0 1 7 】

不連続相中の光学的異方性は、式（I）で表される液晶性化合物を用いた場合5.0倍以下の延伸によって自発的に配向するため、容易に大きな複屈折を得ることができるが、散乱軸の散乱性は散乱軸における光学的等方相の屈折率と光学的異方相の屈折率の差が大きいほど大きくなるため、本発明の光学フィルムは大きな偏光選択性が得られる。

【 0 0 1 8 】

また本発明の光学フィルムにおいて、延伸工程は10.0倍以下、好ましくは5.0倍以下の延伸倍率で形成できるため、大面積にわたって均一な散乱特性が得られる。この方法は、電場や磁場による製造方法に比べると簡便に大面積で配向させることができ、しかも他の製造方法に比べると簡便に不連続相の大きな複屈折が得られるため、結果として大面積にわたって均一かつ大きな散乱特性が得られる。

【 0 0 1 9 】

以上のように、本発明の光学フィルムでは、10.0倍以下の延伸によって光

散乱型偏光板として必要な光学的性质を容易に達成することができる。必要な光学特性を達成した光散乱型偏光板を用いることで、前記前方散乱偏光解消型、後方散乱偏光解消型、後方散乱偏光回転型のいずれか方式により偏光板の光の利用効率を著しく向上することができる。

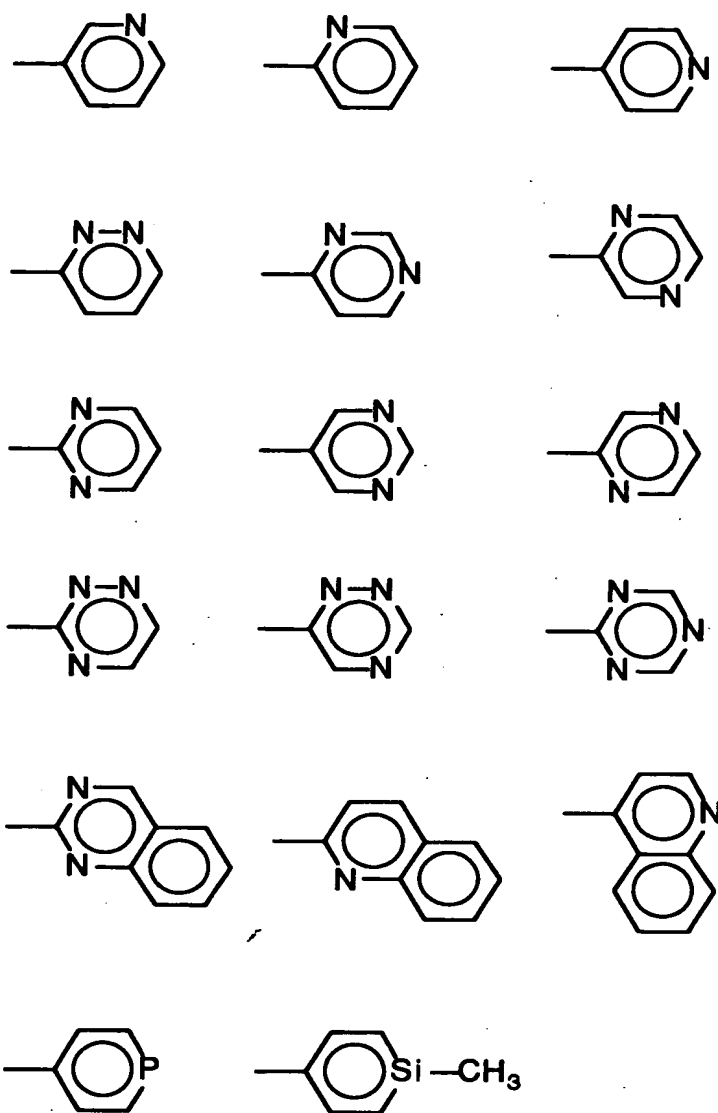
【 0 0 2 0 】

【発明の実施の形態】

本発明について詳しく説明する。本発明の式 (I) で表される化合物において H e t は芳香族 6 員ヘテロ環基を表わす。該芳香族 6 員ヘテロ環基に芳香族炭化水素環もしくは芳香族ヘテロ環等が縮環していても良く、縮環基として好ましくはベンゼン環である。以下に H e t の具体例を示す。

【 0 0 2 1 】

【化1】



【0022】

Hetとして好ましくは含窒素芳香族6員ヘテロ環基であり、さらに好ましくは窒素数が3以下の含窒素芳香族6員ヘテロ環基である。

【0023】

Hetは置換されていても良く、置換基としてはハロゲン原子（フッ素、塩素等）、シアノ基、炭素数1～10（好ましくは炭素数1～6）のアルキル基（メチル、エチル、ヘキシル等）、炭素数2～10（好ましくは炭素数2～6）のアルケニル基（ビニル、プロペニル、ヘキセニル等）、炭素数2～10（好ましく

は炭素数 2～6) のアルキニル基 (エチニル、プロピニル、ヘキシニル等)、炭素数 1～10 (好ましくは炭素数 1～6) のアルコキシ基 (メトキシ、エトキシ、ヘキシルオキシ、オクチルオキシ等)、炭素数 1～10 (好ましくは炭素数 1～6) のアルキルチオ基 (メチルチオ、ブチルチオ、ヘキシルチオ、デシルチオ等)、炭素数 2～10 (好ましくは炭素数 2～7) のアルコキシカルボニル基 (メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、ヘキシルオキシカルボニル等)、炭素数 2～10 (好ましくは炭素数 2～7) のアシルオキシ基 (アセチルオキシ、アクリロイルオキシ、メタクリロイルオキシ、ヘキサノイルオキシ等) 等が挙げられる。置換基は入れられる限り入れても良いが、好ましくは 0～3 個であり、更に好ましくは 0～2 個である。またこれら置換基は更に置換されていても良い。

【 0 0 2 4 】

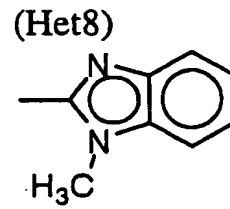
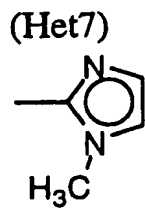
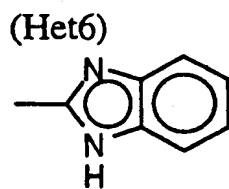
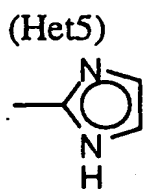
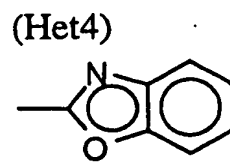
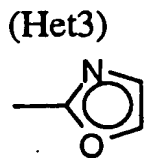
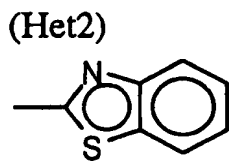
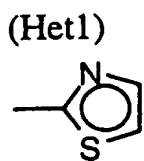
A r¹ は芳香族炭化水素基もしくは芳香族ヘテロ環基を表す。芳香族炭化水素基の具体例としては、フェニル基、1-ナフチル基、2-ナフチル基、4-ビフェニル基、1-アントリル基、2-アントリル基、9-アントリル基、1-フェナントリル基、2-フェナントリル基、9-フェナントリル基等を表す。これらのうちで好ましくは、フェニル基、2-ナフチル基、4-ビフェニル基、2-アントリル基、2-フェナントリル基であり、更に好ましくはフェニル基である。芳香族ヘテロ環基として好ましくは芳香族 5 員ヘテロ環基もしくは芳香族 6 員ヘテロ環基である。

【 0 0 2 5 】

芳香族 5 員ヘテロ環基として好ましくは、環を構成するヘテロ原子として窒素、硫黄、もしくは酸素原子を含むものである。また該芳香族 5 員ヘテロ環基に芳香族炭化水素環もしくは芳香族ヘテロ環等が縮環していても良く、その場合好ましくはベンゼン環が縮環しているものである。以下に芳香族 5 員ヘテロ環基の具体例を挙げる。

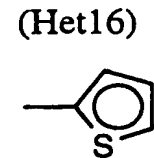
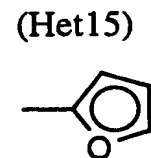
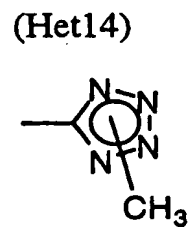
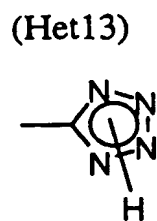
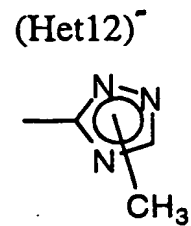
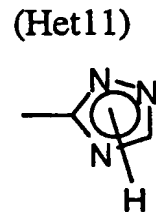
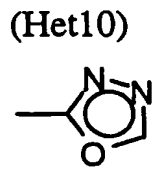
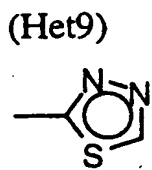
【 0 0 2 6 】

【化 2】



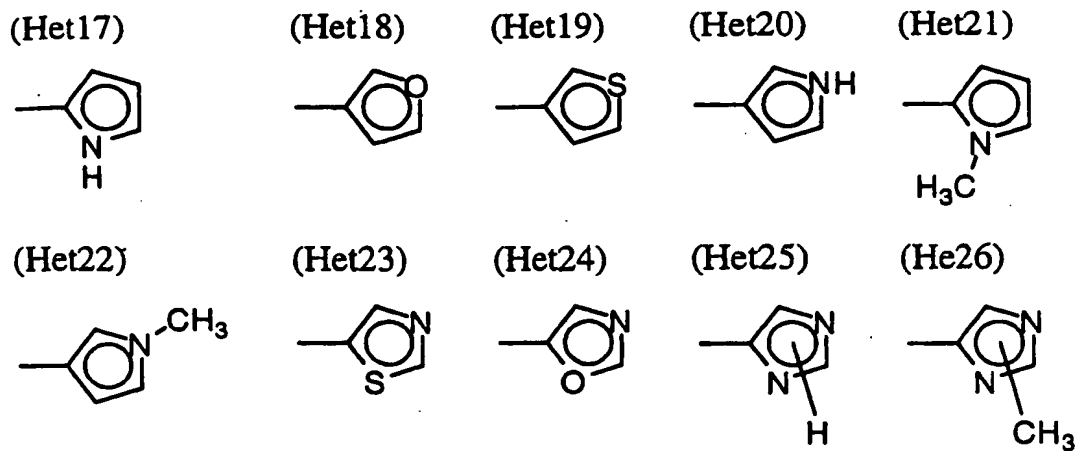
【 0 0 2 7 】

【化 3】



【 0 0 2 8 】

【化 4】



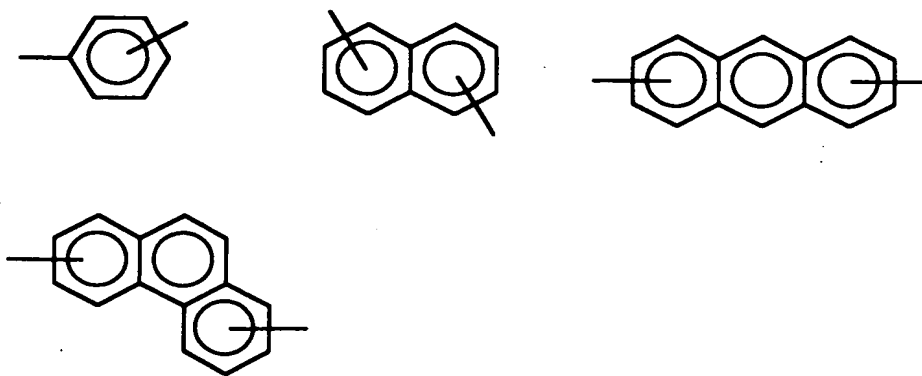
【0029】

芳香族 6 員ヘテロ環基としては H e t で説明したものが挙げられる。

A r²は二価の芳香族炭化水素基もしくは芳香族ヘテロ環基を表す。芳香族炭化水素基の具体例としては、以下のものが挙げられる。

【0030】

【化 5】



【0031】

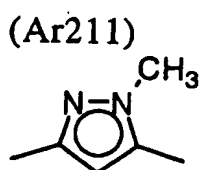
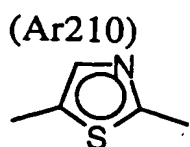
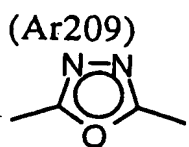
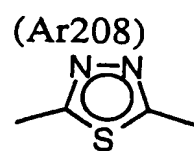
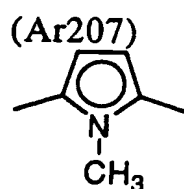
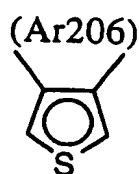
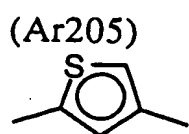
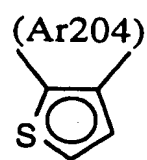
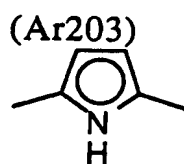
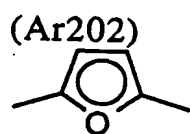
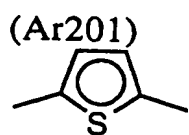
これらのうちで好ましくは、1,4-フェニレン基、2,6-ナフチレン基、2,7-アントリレン基、2-フェナントリル基であり、更に好ましくは1,4-フェニレン基である。

【0032】

芳香族ヘテロ環基としては芳香族5員ヘテロ環基もしくは芳香族6員ヘテロ環基が好ましく、その具体例としては以下のものが挙げられる。

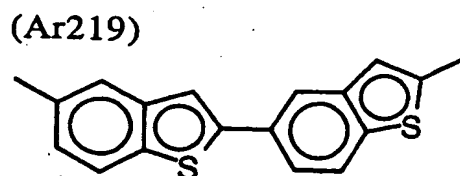
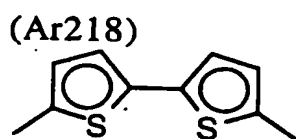
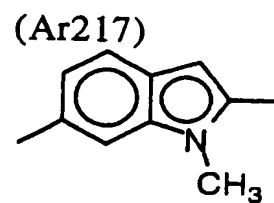
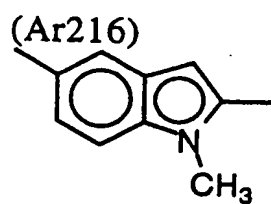
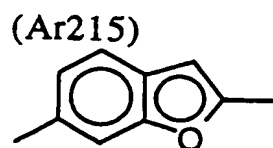
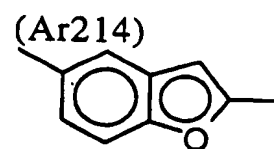
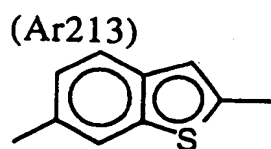
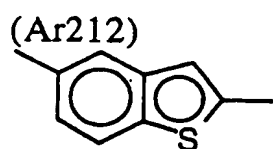
【0033】

【化6】



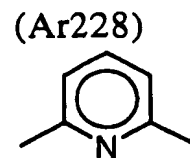
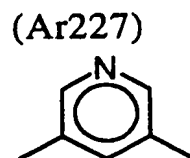
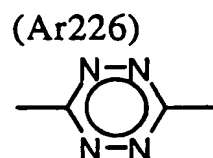
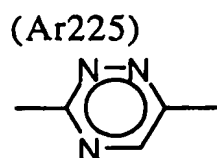
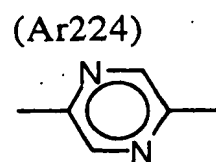
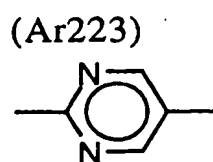
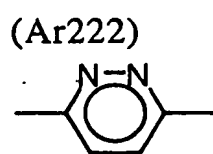
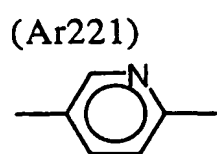
【0034】

【化 7】



【0035】

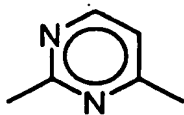
【化 8】



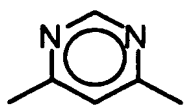
【0036】

【化 9】

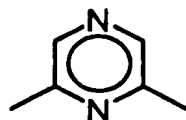
(Ar229)



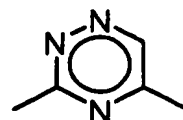
(Ar230)



(Ar231)



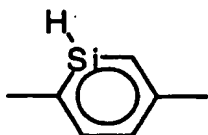
(Ar232)



(Ar233)



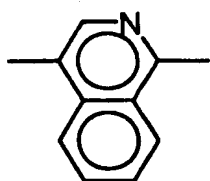
(Ar234)



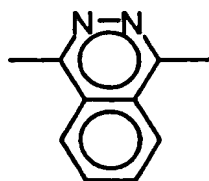
【0037】

【化 10】

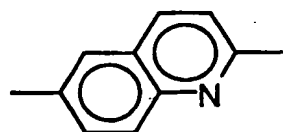
(Ar235)



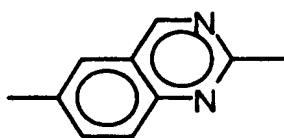
(Ar236)



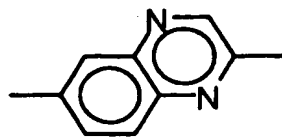
(Ar237)



(Ar238)



(Ar239)



【0038】

Ar¹、Ar²はそれぞれ置換されていても良く、置換基としてはハロゲン原子（フッ素、塩素等）、シアノ基、炭素数1～15（好ましくは炭素数1～10）のアルキル基（メチル、エチル、ヘキシル、オクチル等）、炭素数2～15（好ましくは炭素数2～10）のアルケニル基（ビニル、プロペニル、ヘキセニル、デセニル等）、炭素数2～15（好ましくは炭素数2～10）のアルキニル基（エチニル、プロピニル、ヘキシニル等）、炭素数1～15（好ましくは炭素数1～10）のアルコキシ基（メトキシ、エトキシ、ヘキシルオキシ、オクチルオ

キシ等)、炭素数 1~15 (好ましくは炭素数 1~10) のアルキルチオ基 (メチルチオ、ブチルチオ、ヘキシルチオ、デシルチオ等)、炭素数 2~15 (好ましくは炭素数 2~10) のアルコキシカルボニル基 (メトキシカルボニル、エトキシカルボニル、ヘキシルオキシカルボニル等)、炭素数 2~15 (好ましくは炭素数 2~10) のアシルオキシ基 (アセチルオキシ、アクリロイルオキシ、メタクリロイルオキシ、ヘキサノイルオキシ、デカノイルオキシ等) 等が挙げられる。また置換基は入れられる限り入れても良いが、好ましくは 0~3 個であり、更に好ましくは 0~2 個である。またこれら置換基は更に置換されていても良い。

【0039】

温度による液晶性の変動を抑える必要がある場合、式 (I) で表される化合物は、重合性基を有することが好ましい。重合性基としては、不飽和重合性基、エポキシ基またはアジリニジル基が好ましく、不飽和重合性基がさらに好ましく、エチレン性不飽和重合性基が最も好ましい。

棒状液晶性分子の液晶性や重合による配向固定の観点から、重合性基は棒状液晶構造の両端に有することが好ましい。

【0040】

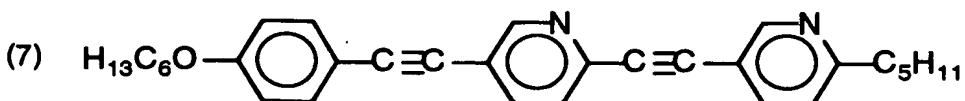
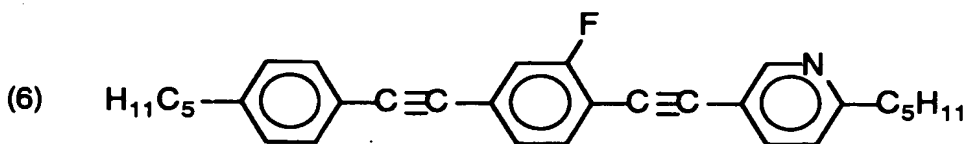
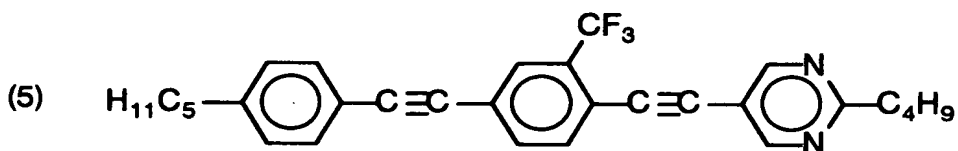
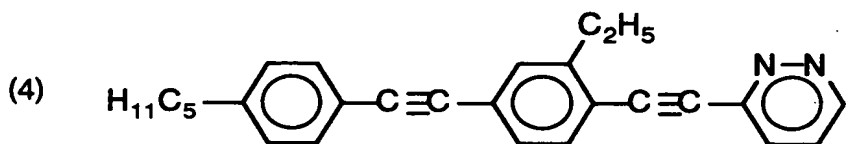
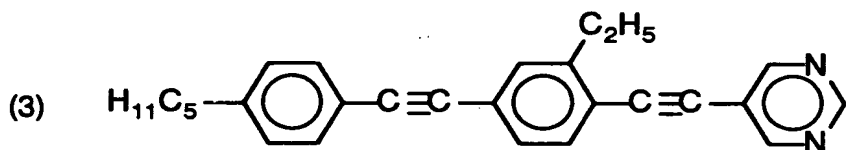
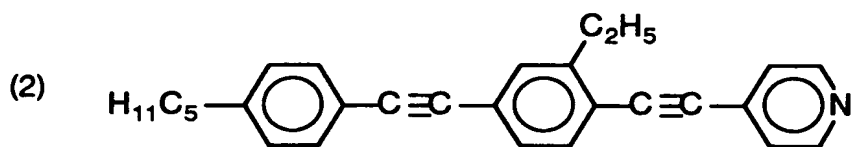
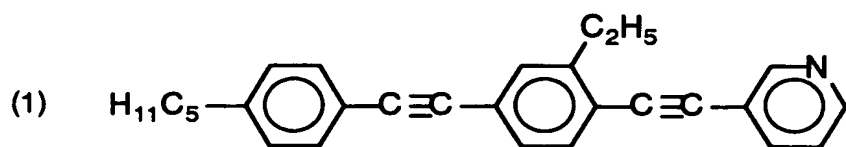
1、m、n はそれぞれ 1~3 の整数を表す。1、m、n が 2 ないし 3 のとき、複数の Ar^1 、 Ar^2 、Het はそれぞれ同じであっても異なっても良い。1、m、n としてそれぞれ好ましくは 1 または 2 である。

【0041】

以下に本発明の式 (I) で表される化合物の具体例を示すが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0042】

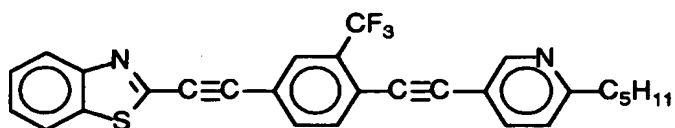
【化 1 1】



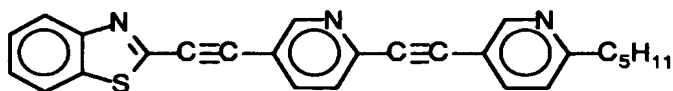
【0043】

【化 1 2】

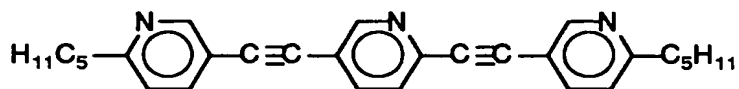
(8)



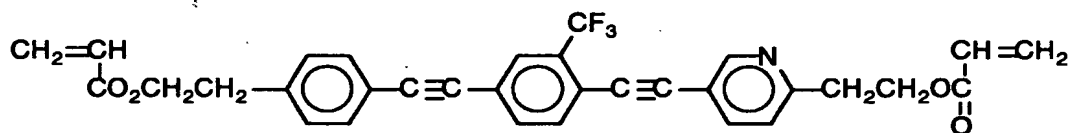
(9)



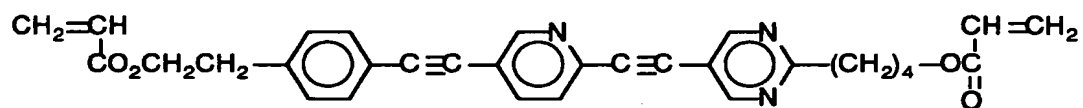
(10)



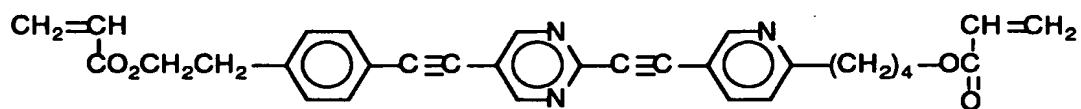
(11)



(12)



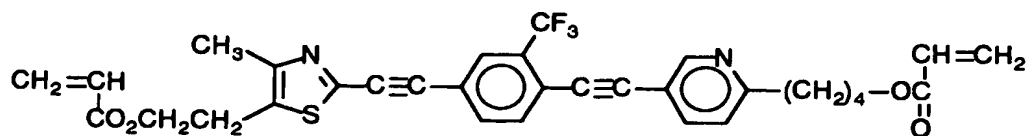
(13)



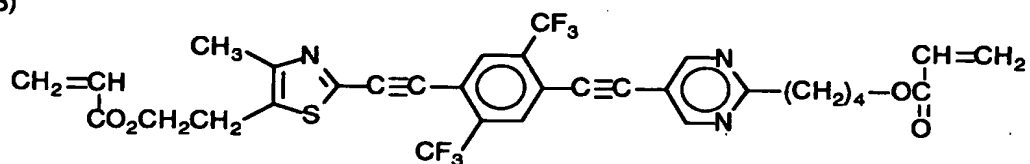
【 0 0 4 4 】

【化 13】

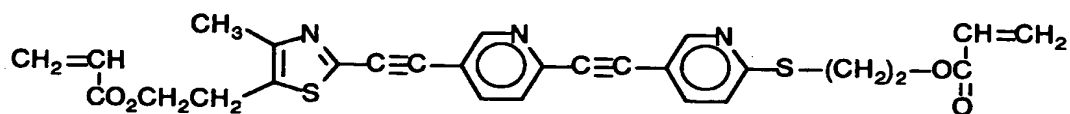
(14)



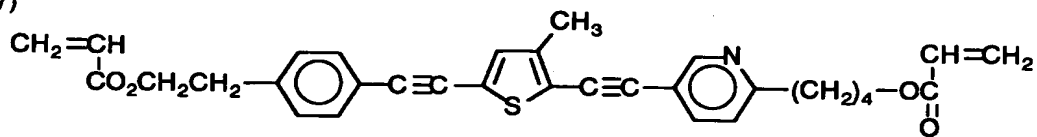
(15)



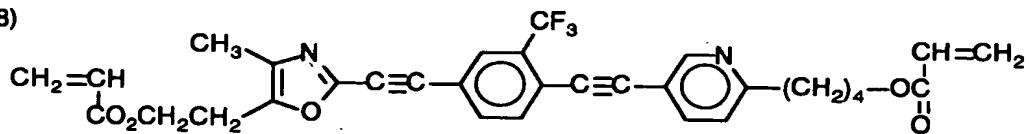
(16)



(17)



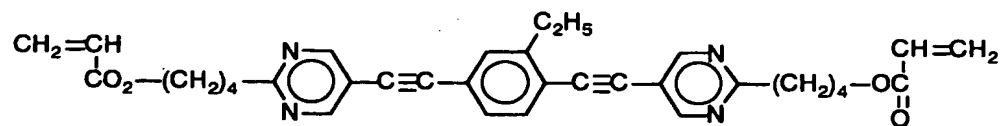
(18)



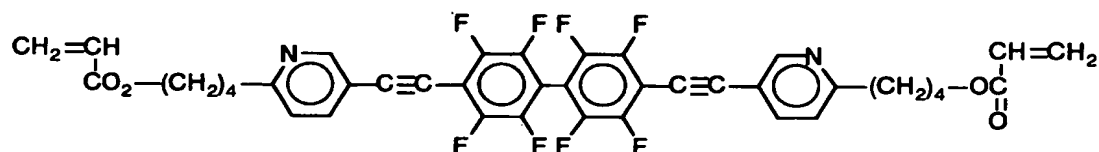
【0045】

【化 1 4】

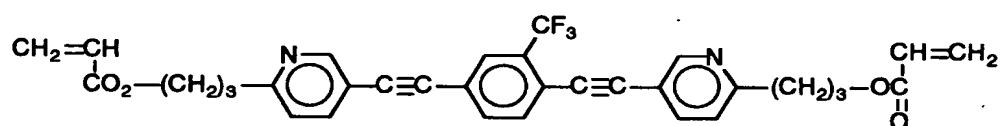
(19)



(20)



(21)



【0 0 4 6】

本発明の化合物は、例えば、Macromolecules、26巻、5840頁（1993年）や特開平2000-198755号記載の方法に準じて合成することができる。

【0 0 4 7】

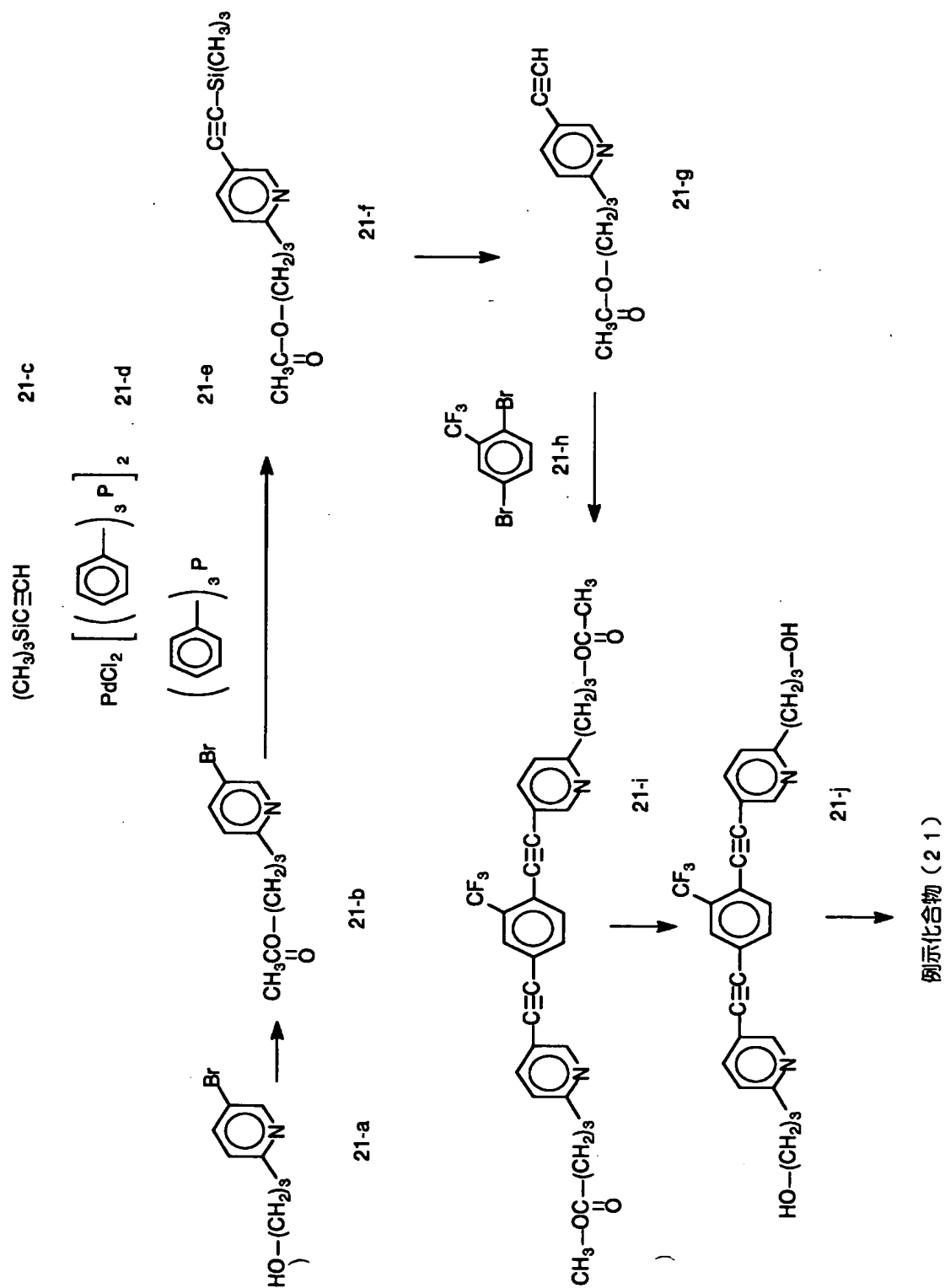
以下に本発明の化合物の具体的な合成例を示す。

【0 0 4 8】

（合成例1）例示化合物（21）の合成

【0 0 4 9】

【化 15】



【0050】

(21-a、1.0 mol) を塩化メチレン (1.2 L) に溶かし、そこにピリジン (2.0 mol) を加え、3℃に冷却した。反応液の温度を10℃以下に保つようにアセチルクロライド (1.1 mol) を加え、滴下後、室温で5時間攪拌した。反応液を水洗、濃縮後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (溶出液: クロロホルム/ヘキサン=1/4~1/0、体積比) にて精製することにより21-bを0.83 mol得た。

【0051】

(21-b、0.83 mol)、(21-c、1.25 mol)、(21-d、3.7 mmol)、沃化第一銅 (4.5 mmol)、(21-e、18.7 mmol) からなる混合物をトリエチルアミン (1.5 L) 中、窒素雰囲気下8時間還流した。室温に冷却後、反応液に酢酸エチル (800 ml) を加え、析出した結晶を濾過で除き、更に結晶を酢酸エチル (200 ml) で洗浄した。この濾液を減圧下濃縮し、得られた残渣を酢酸エチル (1 L) に溶かし、水と食塩水で洗浄した。有機層を濃縮後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー (溶出液: 酢酸エチル/ヘキサン=1/4~1/2、体積比) にて精製することにより化合物 (21-f) を0.62 mol得た。

【0052】

次に (21-f、0.62 mol) をメタノール (800 ml) に懸濁させ、そこに炭酸カリウム (0.75 mol) を加えた。室温で5時間攪拌後、反応液を0.5N塩酸 (3 L) にあけた。析出した結晶を濾過、水洗、乾燥することにより21-gを0.60 mol得た。

【0053】

(21-g、0.60 mol) と (21-h、0.29 mol)、(21-d、1.8 mmol)、沃化第一銅 (2.2 mmol)、(21-e、9.0 mmol) からなる混合物をトリエチルアミン (800 ml) 中、窒素雰囲気下8時間還流した。室温に冷却後、反応液に酢酸エチル (400 ml) を加え、析出した結晶を濾過で除き、更に結晶を酢酸エチル (100 ml) で洗浄した。この濾液を減圧下濃縮した。残渣をクロロホルム (600 ml) に溶かし、水と食塩水で洗浄、濃縮した。得られた残渣をシリカゲルカラムクロマトグラフィー (溶出

液：クロロホルム／ヘキサン＝1／8～1／2、体積比）にて精製することにより化合物（16-g）を0.17mol得た。

【0054】

（21-i、0.17mol）をテトラヒドロフラン（500ml）とメタノール（100ml）に溶かし、そこに6N水酸化ナトリウム（70ml）を加え、5時間攪拌した。その後、反応液を水（800ml）中にあげ、析出した結晶を濾過、水洗、乾燥し、21-jを0.155mol得た。

【0055】

（21-j、0.1mol）を塩化メチレン（300ml）に溶かし、そこにピリジン（0.4mol）とニトロベンゼン（0.1ml）を加え、3℃に冷却した。反応液の温度を10℃以下に保つようにアクリルクロライド（0.25mol）を加え、滴下後、室温で5時間攪拌した。反応液を水洗、濃縮後、シリカゲルカラムクロマトグラフィー（溶出液：クロロホルム／ヘキサン＝1／8～1／2、体積比）にて精製することにより例示化合物（21）を0.063mol得た。

【0056】

次に本発明の光学フィルムの構成について説明する。

図1は、本発明の光学フィルムの基本的な構成を示す断面模式図である。

図1に示す光学フィルムではいずれも、透明支持体11上において、偏光選択層12が不連続相13と連続相14に相分離している。不連続相13は複屈折を有する光学異方性化合物からなり、不連続相の二つの屈折率 n_1 と屈折率 n_2 は、用いる光学的異方性化合物の性質あるいは不連続相内における配向度により異なる。光学フィルムが偏光選択性光学フィルムとして機能するためには、 n_1 と n_2 の一方が連続相の屈折率と実質的に等しい値、すなわち0.05未満となることが必要である。屈折率が実質的に等しくなる n_1 または n_2 の方向が、偏光選択層の透過軸に相当する。

【0057】

図2は、最も基本的な液晶表示装置の構成を示す模式図である。

一般的な液晶表示装置は、光源として最裏面にエッジライト方式のバックライ

ト光源 2 1 を配置し、裏面より順にバックライトの光を表面に出射させる反射板 2 2 および導光板 2 3 とからなる。中には導光板を用いない直下型バックライト使用タイプもあるが、本発明の光学フィルムはいずれにも効果がある。

光源の上には両側を 2 枚の従来の光吸収型偏光板 2 4、2 5 により挟持されてなる液晶セル 2 6 があり、これにより画像表示機能を有する。光源から出射された光は下側偏光板 2 4 によって、少なくとも 5 0 % 吸収されるため、この構成では理論上 5 0 % 以上の光の利用効率は得られない。

【 0 0 5 8 】

図 3 は、本発明の光学フィルムを用いた液晶表示装置の各種構成例を示す模式図である。

図 3 の (a) は、本発明の光学フィルムの効果を示す単純な構成例である。本発明の光学フィルム 3 1 によって、光吸収型偏光板 2 4 の透過軸と同じ方向の偏光は選択的に透過し、偏光板透過軸と直交する偏光は一部は前方散乱による偏光解消によって偏光面が透過軸方向に揃えられることにより利用効率が向上し、一部は後方散乱によって光源側へ戻り、導光板等で偏光解消されて反射板で反射し、再び光学フィルム 3 1 に戻って再利用されることにより利用効率が向上する。

【 0 0 5 9 】

図 3 の (b) は、本発明の光学フィルムを偏光板の保護膜として用いた光散乱型偏光板 3 2 を、さらに他の機能を有するフィルムと組み合わせた構成例である。

光源から出射された光は散乱シート 3 3 により面内で輝度が均一化され、光を所定方向に集光する機能を有するフィルム 3 4 により、ユーザが見ることの無い極端に斜め方向の光を。正面付近に集光させて利用効率を向上させる。このフィルムでは逆にユーザが見る可能性のある正面よりやや斜め方向の光を減少させるが、本発明の偏光板によって適度に拡散され、図 3 - a と同様の原理で輝度を向上させると共に自然な輝度の視野角分布が得られることになる。

また、図 3 - a の構成では本発明の光学フィルム 3 1 の偏光選択層と反対側の面および光吸収型偏光板表面で反射があるため光の利用効率が約 1 0 % 減少するが、偏光板の保護膜として用いることによりこの反射面が無くなるため、これだ

けでも光の利用効率は約 1 0 % 増加する。

【 0 0 6 0 】

図 3 の (c) は、本発明の光学フィルムあるいは偏光板の輝度向上機能を更に
 良化した液晶表示装置の構成例である。偏光選択層の表面に直接または他の層を
 介して反射防止層 3 5 を付与することにより、表面での反射を減少させ、偏光選
 択層内に入射する光量を増加させることができる。さらに前記後方散乱偏光回転
 型のように、本発明の偏光板 3 2 の下側に $\lambda/4$ 板 3 6 を用いることにより、後
 方散乱された光散乱型偏光板の透過軸と直交する偏光が 2 度 $\lambda/4$ 板を通過する
 ことにより光散乱型偏光板の透過軸に偏光面を有するように回転され、光の利用
 効率を向上させることができる。

【 0 0 6 1 】

透明支持体としては、透明である限り特に限定されない。光線透過率が 8 0 %
 以上のものが好ましく、また正面から見たときに光学的等方性を有するものが好
 ましい。従って、透明支持体は小さい固有複屈折を有する材料が好ましい。この
 ような材料としてはゼオネックス、ゼオノア（日本ゼオン（株）製）、ARTO
 N（JSR（株）製）、およびフジタック（富士写真フィルム（株）製：トリア
 セチルセルロース）のような市販品を使用することができる。さらにポリカーボ
 ネート、ポリエステル、ポリアリレート、ポリスルホンおよびポリエーテルスル
 ホンのような固有複屈折の大きい素材であっても、溶液流延、溶融押し出し等の
 条件、さらには縦、横方向の延伸条件を適宜設定することにより得ることができ
 る。

偏光板の偏光層を保護する保護フィルムを透明支持体として用いる場合には、
 トリアセチルセルロースが特に好ましい。

透明支持体の厚みは 1 0 乃至 5 0 0 μm が好ましく、4 0 乃至 2 0 0 μm が特
 に好ましい。

【 0 0 6 2 】

透明支持体上には、隣接する層との密着性を付与するために下塗り層を設けて
 もよい。このような下塗り層を形成する素材は特に限定されないが、例えばトリ
 アセチルセルロース上においてはゼラチンやポリ（メタ）アクリレート樹脂及び

その置換体、スチレン-ブタジエン樹脂等が用いられる。また、化学処理、機械処理、コロナ処理、グロー放電処理等の表面処理を行ってもよい。

【 0 0 6 3 】

不連続相には本発明の液晶性化合物が含まれる。不連続相は偏光選択層のうち 2 乃至 9 5 質量%、好ましくは 3 乃至 5 0 質量%、より好ましくは 3 乃至 3 0 質量%含まれる。不連続相は本発明の液晶性化合物とともに他の光学的異方性化合物と一緒に用いてもよい。そのような光学的異方性化合物としては棒状液晶が好ましく、アゾメチン類、アゾキシ類、シアノビフェニル類、シアノフェニルエステル類、安息香酸エステル類、シクロヘキサンカルボン酸フェニルエステル類、シアノフェニルシクロヘキサン類、シアノ置換フェニルピリミジン類、フェニルジオキサン類、トラン類およびアルケニルシクロヘキシルベンゾニトリル類が挙げられる。その具体例としては季刊化学総説第 2 2 巻液晶の化学（1 9 9 4 年）日本化学会編の第 4 章、第 7 章および第 1 1 章、および液晶デバイスハンドブック日本学術振興会第 1 4 2 委員会編の第 3 章に記載がある。

【 0 0 6 4 】

不連続相の大きさは、優れた光散乱性を得るという観点から、各領域をほぼ同面積の円で近似した近似円形の平均径で 0. 0 1 ~ 1 0 μ m の範囲にあることが好ましく、さらに好ましくは 0. 0 5 ~ 5. 0 μ m の範囲にあることである。

【 0 0 6 5 】

連続相に含まれる光学的等方性化合物としては、偏光選択層中において光学的に等方性であれば限定されない。ここで光学的等方性とは複屈折が 0. 0 5 未満を指す。つまり光学的異方性化合物も偏光選択層中において等方性であれば光学的等方性化合物として用いることができる。中でも高分子化合物または熱または電離放射線照射により重合するモノマーは、層を形成するバインダとしても用いることができるため好ましい。また、不連続相に用いる液晶性化合物の多くは有機溶剤に可溶であるため、塗布のみによって相分離構造を得るためには液晶が水溶性高分子化合物を含む水相に分散された塗布液を用ればよい。しかも溶媒として水を用いることは環境への影響も小さいため、水溶性高分子化合物が特に好ましい。また、分散安定性および延伸時の液晶配向性の観点から、ポリビニルアル

コールまたは変性ポリビニルアルコールが最も好ましい。

連続相は温度や湿度のような外部環境による影響を受けないことが好ましいため、架橋していることが好ましい。

【0066】

高分子化合物としては水溶性でも有機溶剤可溶性でも構わない。水溶性高分子化合物の例としては、ゼラチン、アガロース、セルロース、ポリビニルアルコールとそれらの誘導体、あるいはポリアクリル酸、ポリガラクトロン酸、ポリアルギン酸とそれらの塩が挙げられる。有機溶剤可溶性高分子化合物の例としては、セルロースエステル（例、トリアセチルセルロース、ジアセチルセルロース、プロピオニルセルロース、ブチリルセルロース、アセチルプロピオニルセルロース、ニトロセルロース）、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリエステル（例、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリ-1,4-シクロヘキサジメチレンテレフタレート、ポリエチレン-1,2-ジフェノキシエタン-4,4'-ジカルボキシレート、ポリブチレンテレフタレート）、ポリスチレン（例、シンジオタクチックポリスチレン）、ポリオレフィン（例、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリメチルペンテン）、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリレート、ポリエーテルイミド、ポリメチルメタクリレートおよびポリエーテルケトンが挙げられる。

【0067】

熱または電離放射線照射により重合するモノマーの例としては、エチレン性不飽和重合性基、イソシアナート基、エポキシ基、アジリジン基、オキサゾリン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラジン基、カルボキシル基、メチロール基および活性メチレン基の他、ビニルスルホン酸、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステルおよびウレタン、テトラメトキシシランのような金属アルコキシド等を含む化合物が挙げられる。

中でも光により容易に重合させられることからエチレン性不飽和重合性基を含む化合物が好ましく、重合後、熱による影響を小さくする点で2以上のエチレン性不飽和重合性基を含む化合物が特に好ましい。

【0068】

2以上のエチレン性不飽和重合性基を含む化合物の例としては、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル（例、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1，4－ジクロヘキサジアクリレート、ペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート）、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールテトラ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールペンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、1，3，5－シクロヘキサントリオールトリアクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリアクリレート）、ビニルベンゼンおよびその誘導体（例、1，4－ジビニルベンゼン、4－ビニル安息香酸－2－アクリロイルエチルエステル、1，4－ジビニルシクロヘキサノン）、ビニルスルホン（例、ジビニルスルホン）、アクリルアミド（例、メチレンビスアクリルアミド）およびメタクリルアミドが挙げられる。

【 0 0 6 9 】

連続相に水溶性高分子化合物を用いる場合、分散粒径を小さくし、分散安定性を付与するために界面活性剤を添加しても良い。界面活性剤としては特に限定されず、ノニオン性、イオン性（アニオン、カチオン、ベタイン）いずれも使用できる。

【 0 0 7 0 】

ノニオン系界面活性剤としては、ポリオキシエチレン、ポリオキシプロピレン、ポリオキシブチレン、ポリグリシジルやソルビタンをノニオン性親水性基とする界面活性剤であり、具体的には、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルフェニールエーテル、ポリオキシエチレン－ポリオキシプロピレングリコール、多価アルコール脂肪酸部分エステル、ポリオキシエチレン多価アルコール脂肪酸部分エステル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ポリグリセリン脂肪酸エステル、脂肪酸ジエタノールアミド、トリエタノールアミン脂肪酸部分エステルを挙げることができる。

【 0 0 7 1 】

アニオン系界面活性剤としてはカルボン酸塩、硫酸塩、スルホン酸塩、リン

酸エステル塩であり、代表的なものとしては脂肪酸塩、アルキルベンゼンスルホン酸塩、アルキルナフタレンスルホン酸塩、アルキルスルホン酸塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、ジアルキルスルフォコハク酸塩、 α -スルホン化脂肪酸塩、N-メチル-N-オレイルタウリン、石油スルホン酸塩、アルキル硫酸塩、硫酸化油脂、ポリオキシエチレンアルキルエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンアルキルフェニールエーテル硫酸塩、ポリオキシエチレンスチレン化フェニールエーテル硫酸塩、アルキルリン酸塩、ポリオキシエチレンアルキルエーテルリン酸塩、ナフタレンスルホン酸塩ホルムアルデヒド縮合物などが挙げられる。

【 0 0 7 2 】

カチオン系界面活性剤としてはアミン塩、4級アンモニウム塩、ピリジウム塩などを挙げることができ、第1～第3脂肪アミン塩、第4級アンモニウム塩（テトラアルキルアンモニウム塩、トリアルキルベンジルアンモニウム塩、アルキルピリジウム塩、アルキルイミダゾリウム塩など）を挙げることが出来る。

両性系界面活性剤としてはカルボキシベタイン、スルフォベタインなどであり、N、N、N-トリアルキル-N-カルボキシメチルアンモニウムベタイン、N、N、N-トリアルキル-N-スルフォアルキレンアンモニウムベタインなどが挙げられる。

【 0 0 7 3 】

これらの界面活性剤は、界面活性剤の応用（幸書房、刈米孝夫著、昭和55年9月1日発行）に記載されている。本発明においては、好ましい界面活性剤はその使用量において特に限定されず、目的とする界面活性特性が得られる量であればよい。なお、これらな界面活性剤の使用量は、不連続相の液晶1gあたり、0.001乃至1gが好ましく、0.01乃至0.1gが特に好ましい。

【 0 0 7 4 】

偏光選択層は、ディップコート法、エアークナイフコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法やエクストルージョンコート法（米国特許2681294号明細書）等により、塗布により形成することができる。二以上の層を同時に塗布してもよい。同時塗布の方法につい

ては、米国特許 2 7 6 1 7 9 1 号、同 2 9 4 1 8 9 8 号、同 3 5 0 8 9 4 7 号、同 3 5 2 6 5 2 8 号の各明細書および原崎勇次著、コーティング工学、2 5 3 頁、朝倉書店（1 9 7 3）に記載がある。

偏光選択層は 1 乃至 1 0 0 μm が好ましく、1 0 乃至 7 0 μm がより好ましい。

【0 0 7 5】

偏光選択層は上記方法によって、バンドまたはドラムのような無端支持体、あるいは透明支持体に塗布した後、剥ぎ取ってから延伸し、透明支持体にラミネートしてもよいし、透明支持体に塗布した後、そのまま延伸して用いるかまたは別の透明支持体とラミネートまたは別の透明支持体に転写して形成してもよい。

延伸倍率は生産性の観点から 1 0 . 0 倍以下が好ましく、5 . 0 倍以下がより好ましい。また、延伸効果の観点で、延伸倍率は、1 . 0 1 倍以上であることが好ましい。

【0 0 7 6】

延伸工程を容易にするため、連続相の化合物のガラス転移温度を低下させる化合物を添加しても良い。連続相の化合物のガラス転移温度を低下させる化合物としては特に限定されないが、例えばジブチルフタレートやトリフェニルフォスフェート、あるいはグリセリン等が挙げられる。連続相に水溶性高分子化合物を用いる場合、グリセリンが特に好ましい。

【0 0 7 7】

不連続相の偏光選択層の全光線透過率が最大となる偏光の偏光面を含む軸方向の屈折率 (n_1) と全光線透過率が最小となる偏光の偏光面を含む軸方向の屈折率 (n_2) との差の絶対値である複屈折 ($|n_1 - n_2|$) は、0 . 0 5 乃至 1 . 0 であることが好ましく、0 . 1 0 乃至 1 . 0 であることがさらに好ましく、0 . 1 5 乃至 1 . 0 であることが最も好ましい。

連続相は複屈折が 0 . 0 5 未満であればよく、屈折率としては光学的異方性化合物の n_1 または n_2 のいずれかとの差が 0 . 0 5 未満、好ましくは 0 . 0 1 未満、より好ましくは 0 . 0 0 1 未満であればよい。

連続相と不連続相の屈折率の関係が上記の関係を満足することにより、光学フ

イルムが偏光選択性光学フィルムとして機能する。連続相と不連続相の屈折率が実質的に等しい値、すなわち0.05未満となる方向が、偏光選択層の透過軸に相当する。

【0078】

本発明の偏光選択性光学フィルムを用いた光散乱型偏光板は、一般に光吸収型偏光板と積層して用いられる。光散乱型偏光板の透過軸と光吸収型偏光板の透過軸とが実質的に平行になるように貼合し、この積層体を液晶セルの2枚の偏光板のうちバックライト側偏光板として、且つ偏光板の偏光選択性層をバックライト側へ向けて配置する。また、バックライトの背面には金属反射板が配置される。

【0079】

光散乱型偏光板の偏光選択層側表面に反射防止層を付与することができる。反射防止層により表面反射が減少し、結果としてディスプレイの輝度を上昇させることができる。この反射防止層は例えば日本写真学会誌、29巻、P. 137 (1966) に知られているような低屈折率層と高屈折率層の積層体でも、低屈折率層を1層のみ設けたものでも良い。

【0080】

光散乱型偏光板および光吸収型偏光板の積層体とバックライトとの間に、さらに $\lambda/4$ 板を配置することが好ましい。ここで、光散乱型偏光板および光吸収型偏光板の透過軸と $\lambda/4$ 板の遅相軸とが実質的に 45° になるように配置することにより、後方散乱偏光回転型で光の利用効率を上げることができる。

【0081】

偏光選択性光学フィルムあるいは光散乱型偏光板を液晶表示装置に用いることにより、光の利用効率が大きくなり、結果としてディスプレイの輝度が上昇する。輝度を上昇させるためには、全光線透過率が最大となる偏光面での透過率 T_{max} が75%以上、最小となる偏光面での透過率 T_{min} が60%以下であることが好ましく、 T_{max} が80%以上、 T_{min} が50%以下であることがより好ましく、 T_{max} が85%以上、 T_{min} が40%以下であることが特に好ましい。

【0082】

偏光選択性光学フィルムは、透明電極、画素電極を有する一对の基板と、その基板間に液晶性化合物が封入された液晶セルとその外側に配置された一对の偏光板からなる液晶表示装置において、該液晶セルのバックライト側偏光板の表面に粘着剤等を用いて貼り合わせて用いることができる。

光散乱型偏光板は、透明電極、画素電極を有する一对の基板と、その基板間に液晶性化合物が封入された液晶セルとその外側に配置された一对の偏光板からなる液晶表示装置において、該液晶セルのバックライト側偏光板として用い、且つ偏光選択性層をバックライト側へ向けて配置して用いることができる。

また、本発明の偏光選択性光学フィルムあるいは光散乱型偏光板は、特開平 2 - 1 6 0 2 0 4 号公報や特登 2 5 8 7 3 9 8 号に記載されているような視野角補償フィルムと併用することもできる。

【 0 0 8 3 】

【実施例】

（実施例 1）

偏光選択層用塗布液 A ～ G、ならびに比較用塗布液 R - 1 を以下のように調製した。

【 0 0 8 4 】

（偏光選択層用塗布液 A の調製）

例示化合物（21）48 g、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物（DPHA、日本化薬（株）製）1.0 g、光重合開始剤（イルガキュア 907、チバガイギー社製）1.0 g を酢酸エチル 150 g に溶解し、孔径 30 μ m のポリプロピレン製フィルターでろ過して、不連続相用重合性液晶溶液 O - 1 液を調製した。

一方、ポリビニルアルコール（PVA 205、クラレ（株）製）20 質量% 水溶液 2000 g に、界面活性剤としてドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム 4.0 g を添加、溶解後、孔径 30 μ m のポリプロピレン製フィルターでろ過して、連続相用水溶液 W - 1 液を調製した。

O - 1 液 200 g と W - 1 液 200 g を混合した液を、超音波分散によりこの液を分散して偏光選択層用塗布液 A を調製した。

【 0 0 8 5 】

(偏光選択層用塗布液 B の調製)

例示化合物 (1 3) 4 8 g、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 1. 0 g、光重合開始剤 (イルガキュア 9 0 7、チバガイギー社製) 1. 0 g を酢酸エチル 1 5 0 g に溶解し、孔径 3 0 μ m のポリプロピレン製フィルターでろ過して、不連続相用重合性液晶溶液 O - 2 液を調製した。

O - 2 液 2 0 0 g と前記 W - 1 液 2 0 0 g を混合した液を、超音波分散によりこの液を分散して偏光選択層用塗布液 B を調製した。

【 0 0 8 6 】

(偏光選択層用塗布液 C の調製)

例示化合物 (1 5) 4 8 g、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 1. 0 g、光重合開始剤 (イルガキュア 9 0 7、チバガイギー社製) 1. 0 g を酢酸エチル 1 5 0 g に溶解し、孔径 3 0 μ m のポリプロピレン製フィルターでろ過して、不連続相用重合性液晶溶液 O - 3 液を調製した。

O - 3 液 2 0 0 g と前記 W - 1 液 2 0 0 g を混合した液を、超音波分散によりこの液を分散して偏光選択層用塗布液 C を調製した。

【 0 0 8 7 】

(偏光選択層用塗布液 D の調製)

例示化合物 (1 6) 4 8 g、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物 (DPHA、日本化薬 (株) 製) 1. 0 g、光重合開始剤 (イルガキュア 9 0 7、チバガイギー社製) 1. 0 g を酢酸エチル 1 5 0 g に溶解し、孔径 3 0 μ m のポリプロピレン製フィルターでろ過して、不連続相用重合性液晶溶液 O - 4 液を調製した。

O - 4 液 2 0 0 g と前記 W - 1 液 2 0 0 g を混合した液を、超音波分散によりこの液を分散して偏光選択層用塗布液 D を調製した。

【 0 0 8 8 】

(偏光選択層用塗布液 E の調製)

例示化合物(19) 48 g、ジペンタエリスリトールペンタアクリレートとジペンタエリスリトールヘキサアクリレートの混合物(DPHA、日本化薬(株)製) 1.0 g、光重合開始剤(イルガキュア907、チバガイギー社製) 1.0 gを酢酸エチル150 gに溶解し、孔径30 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して、不連続相用重合性液晶溶液O-5液を調製した。

O-5液200 gと前記W-1液200 gを混合した液を、超音波分散によりこの液を分散して偏光選択層用塗布液Eを調製した。

【0089】

(偏光選択層用塗布液Fの調製)

例示化合物(5) 48 gを酢酸エチル150 gに溶解し、孔径30 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して、不連続相用液晶溶液O-6液を調製した。

O-6液200 gと前記W-1液200 gを混合した液を、超音波分散によりこの液を分散して偏光選択層用塗布液Fを調製した。

【0090】

(比較用偏光選択層用塗布液R-1の調製)

4'-ペンチル-4-ビフェニルカルボニトリル48 gを酢酸エチル150 gに溶解し、孔径30 μ mのポリプロピレン製フィルターでろ過して、不連続相用液晶溶液RO-1液を調製した。。

RO-1液200 gと前記W-1液200 gを混合した液を、超音波分散によりこの液を分散して偏光選択層用塗布液R-1を調製した。

これら偏光選択層用塗布液を用いて光学フィルムの作成を行った。

【0091】

(光学フィルムP-1の作成)

偏光層用塗布液Aをダイを用いて厚さ6 μ mのポリエチレンテレフタレートフィルム(PET)上に塗布、乾燥し、偏光層の厚みが35 μ mとなるようにした。偏光層をPETから剥離し、60℃/40%RHで2.5倍延伸の後、120℃で2分間熟成してから、160W/cmの空冷メタルハライドランプ(アイグラフィックス(株)製、波長範囲200~500 nm、最大波長365 nm)を

用いて、照度 200 mW/cm^2 、照射量 400 mJ/cm^2 の紫外線を照射して不連続相を硬化させ、光学フィルム P-1 を作成した。

【0092】

(光学フィルム P-2 ~ P-5 の作成)

偏光層用塗布液 B ~ E を用い、P-1 と同様の方法にて光学フィルム P-2 (塗布液 B)、P-3 (塗布液 C)、P-4 (塗布液 D)、P-5 (塗布液 E) を作成した。

【0093】

(光学フィルム P-6 の作成)

偏光層用塗布液 F をダイを用いて厚さ $6 \mu\text{m}$ のポリエチレンテレフタレートフィルム (PET) 上に塗布、乾燥し、偏光層の厚みが $35 \mu\text{m}$ となるようにした。偏光層を PET から剥離し、 $60^\circ\text{C}/40\% \text{RH}$ で 2.5 倍延伸して光学フィルム P-6 を作成した。

【0094】

(光学フィルム R-1 の作成)

偏光層用塗布液 R-1 を用い、P-6 と同様の方法で光学フィルム R-1 を作成した。

【0095】

(偏光選択性光学フィルムの評価)

1. 複屈折

連続相の複屈折は不連続相を含まないフィルムに関して同じ延伸倍率で延伸したフィルムについて MD および TD 方向の屈折率をアッペ屈折率計により測定した。

【0096】

2. 光線透過率、光散乱性 (ヘイズ)

得られたフィルムの光線透過率および光散乱性 (ヘイズ) をヘイズメーター MODEL 1001DP (日本電色工業 (株) 製) を用いて測定した。測定は光源とフィルムの間に偏光子を挿入して行い、偏光子の透過軸と偏光選択層の透過軸を同じにしたものを平行、直交させたものを直交として、光線透過率は全光線

透過率を、光散乱性はヘイズを指標として評価した。偏光選択性がある場合、平行の方が直交に比べて低透過率、高ヘイズとなる。

【0097】

3. 不連続相粒径

得られたフィルムの偏光選択層の不連続相粒径は、ミクロトームにて断面を切削し、走査型電子顕微鏡にて5000倍で観察した写真から、任意に100個の不連続相を抽出し、円相当半径に換算して測定した。

【0098】

評価結果を第1表に示す。本発明のP-1～P-6の透過率はいずれも平行では46%以下、直交で91%以上となり、比較サンプルR-1に対して高い偏光選択性を示した。このように本発明の液晶の有用性は明らかであった。

また本発明の光学フィルム(P-1)～(P-5)を40℃、80%RHの高湿下にて3日間保存したところ、いずれも偏光選択性が全く変わらなかった。これは重合性液晶を用いた配向固定が十分に起こっているためである。一方、(P-6)および比較サンプル(R-1)は偏光選択性が著しく悪化し、液晶分子中に重合性基がなく、固定化ができていないためであることを示している。

【0099】

【表 1】

第 1 表

| 光学フィルム | 複屈折 | 全光線透過率 | | ヘイズ | | 不連続相の粒径 (μm) |
|-----------|-------|--------|------|------|------|------------------------------|
| | | 平行 | 直交 | 平行 | 直交 | |
| P-1 (本発明) | <0.01 | 44.3 | 92.6 | 87.9 | 13.8 | 0.29 |
| P-2 (本発明) | <0.01 | 44.5 | 91.8 | 87.3 | 14.0 | 0.32 |
| P-3 (本発明) | <0.01 | 45.2 | 92.0 | 86.9 | 14.0 | 0.28 |
| P-4 (本発明) | <0.01 | 45.3 | 91.6 | 87.4 | 14.6 | 0.25 |
| P-5 (本発明) | <0.01 | 45.5 | 91.2 | 86.7 | 14.3 | 0.30 |
| P-6 (本発明) | <0.01 | 45.0 | 91.3 | 87.2 | 14.1 | 0.28 |
| R-1 (比較例) | <0.01 | 50.1 | 89.9 | 81.8 | 18.4 | 0.29 |

【0100】

【実施例 2】

市販のヨウ素系偏光板の片側の保護フィルムを、偏光選択層のないケン化されたトリアセチルセルロース面をヨウ素を含有する偏光層と貼り合わせるように実施例 1 の光学フィルム P-1 に置き換え、実施例 2 の光散乱偏光板を作成した。

【0101】

【実施例 3】

偏光層用塗布液 F をダイを用いてバンド流延、乾燥し、厚み $40\ \mu\text{m}$ となるようにした。このフィルムをバンドから剥ぎ取り、ドライで 25°C にて 2.5 倍延伸した。次いで既に 6 倍に延伸されたヨウ素吸着したポリビニルアルコールフィルムと圧着のみによってラミネートし、そのフィルムをホウ酸 $100\ \text{g/l}$ の水溶液中に 70°C にて 5 分間浸漬し、さらに水洗層で 20°C 、10 秒間水洗して、さらに 80°C で 5 分間乾燥し、そのままケン化したトリアセチルセルロースフィルム（富士写真フィルム（株）製）にポリビニルアルコール（PVA117、クラレ（株））5 質量% 水溶液を糊として両面をラミネートした。このフィルムを 120°C で乾燥し、実施例 3 の光散乱偏光板を作成した。

【0102】

実施例 2 および 3 の光散乱偏光板と通常の偏光板をアルミニウムでできた反射板の上に偏光選択層を反射板側にして置いて観察したところ、光散乱偏光板の方が反射板が明るく見えた。これは外光が反射板で反射し、反射光が偏光選択層において透過軸の偏光のみ透過し、後方散乱した光が再度反射板で反射して偏光選択層に到達することによって光の利用効率が上がったことを示している。また、これら光散乱偏光板を 40°C 、80% RH の高温下にて 3 日間保存したところ、いずれも輝度上昇効果に変化がなかった。このことは液晶に重合性基が無くてもホウ酸架橋により配向固定ができることを示している。

【0103】

【実施例 4、実施例 5、比較例 1】

実施例 1 の光学フィルム P-1 を用いて図 3 の通り実施例 4 の液晶表示装置を作成した。さらに実施例 3 の光散乱偏光板を用いて図 4 の通り実施例 5 の液晶表示装置を作成した。また光学干渉による偏光選択層を有する市販の輝度上昇フィルム（DBEF、3M 製）を図 3 中の偏光選択性光学フィルムとして用いて比較例 1 の液晶表示装置を作成した。その結果、本発明の光学フィルムを用いたものは比較例 1 のものに比べて斜めから見たときの輝度上昇が大きく、本発明の有用性は明らかであった。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

光学フィルムの基本的な構成を示す断面模式図である。

【図 2】

基本的な液晶表示装置を示す断面模式図である。

【図 3】

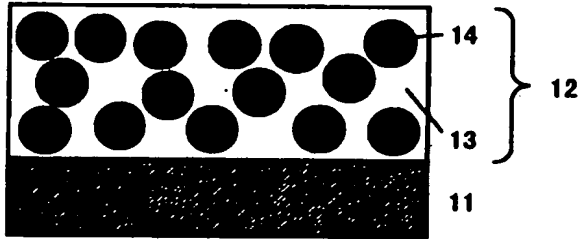
本発明の光学フィルムを用いた液晶表示装置の各種構成例を示す模式図である。

【符号の説明】

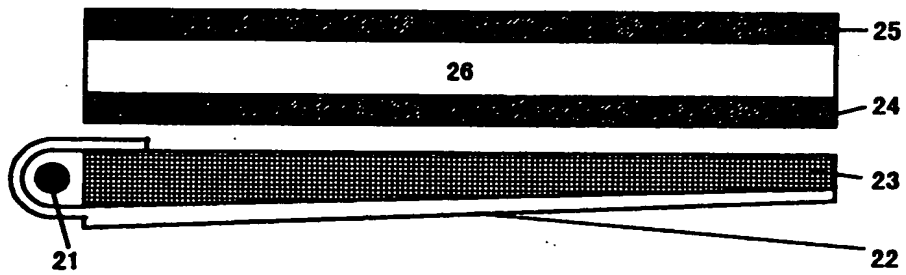
- 1 1 透明支持体
- 1 2 偏光選択層
- 1 3 連続相
- 1 4 不連続相
- 2 1 バックライト光源
- 2 2 反射板
- 2 3 導光板
- 2 4 下側光吸収型偏光板
- 2 5 上側光吸収型偏光板
- 2 6 液晶セル
- 3 1 偏光選択性光学フィルム（本発明）
- 3 2 光散乱型偏光板（本発明）
- 3 3 散乱シート
- 3 4 集光性フィルム
- 3 5 反射防止層
- 3 6 $\lambda/4$ 板

【書類名】 図面

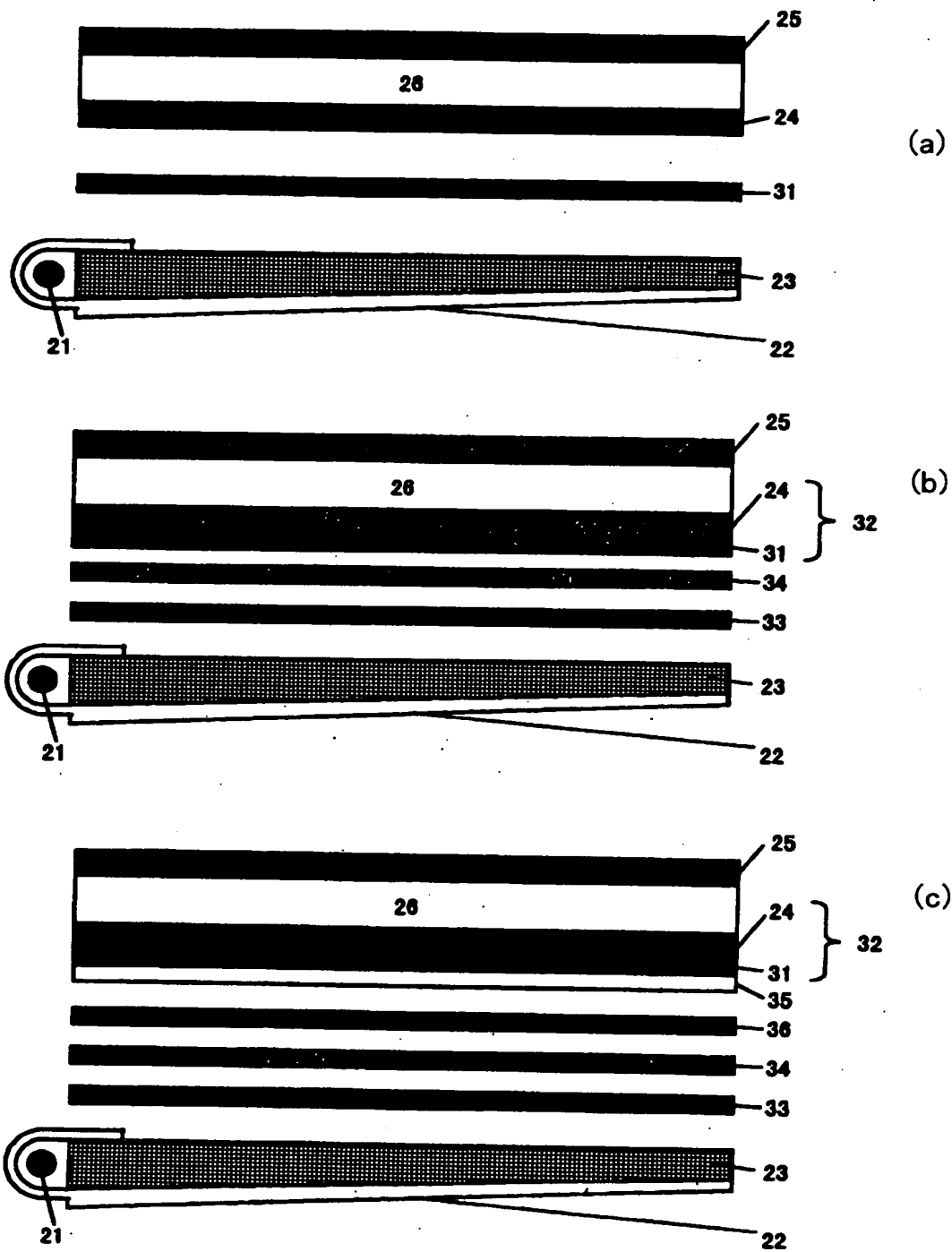
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 偏光板の光利用効率を向上させ、且つその散乱特性の制御が容易であり、かつ大面積にわたって均一かつ大きな散乱特性を示す偏光選択性光学フィルムを提供する。

【解決手段】 透明支持体上に、所定の偏光を選択的に透過し、他の偏光を選択的に反射または散乱する偏光選択層が形成されている光学フィルムにおいて、偏光選択層が下記式（I）で表される化合物を含有する。



式中、 Ar^1 は、芳香族炭化水素基もしくは芳香族ヘテロ環基であり； Ar^2 は二価の芳香族炭化水素基もしくは芳香族ヘテロ環基であり； Het は芳香族6員ヘテロ環基であり；そして、 l 、 m 、 n は、それぞれ独立に、1、2または3である。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

| | |
|----------|-----------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月14日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 神奈川県南足柄市中沼210番地 |
| 氏 名 | 富士写真フイルム株式会社 |